

# HIDROTERMIKUS HŐ HŐSZIVATTYÚZÁSI LEHETŐSÉGEI A DUNA VÍZGYŰJTŐJÉN

**Átfogó tervre lenne szükség**

**Fodor Zoltán<sup>1</sup>, Komlós Ferenc<sup>2</sup>**

1 – Geowatt Kft., 2 – Ny. minisztériumi vezető-főtanácsos

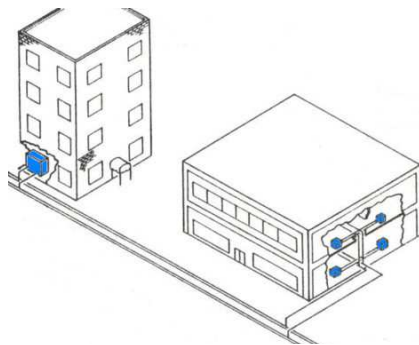
**„A természettudomány azt írja le, hogy mi van.  
A technika azt is megcsinálja, ami még nincs.”<sup>1</sup>**

*Kármán Tódor (1881–1963)*

Ismeretes, hogy a világ talán legtöbb országát összekötő folyama a Duna. Mellékfolyóival együtt húsz ország területéről gyűjti össze a vizet. Ezért is ajánljuk az Európai Unió Duna Régió Stratégia projektek közé a hőszivattyús rendszerek alkalmazásának elterjesztési feladatát. Célunk ezzel a Duna vízgyűjtőjéhez tartozó, folyókkal szegélyezett városokban a távhőszolgáltatás műszaki színvonalának javítása, és a hőszivattyúipar megteremtésével új munkahelyek létrehozása. A dolgozat bemutatja, hogyan lehetséges hőszivattyús távfűtés a Duna vizével vagy más felszíni vizekkel.

A településen élő emberek a környezet romlásából elsősorban a levegő minőségének a változását érzékelik. Statisztikai adatok mutatják, hogy országunk lakosságának több mint a fele szennyezett levegőjű területen él. A legsúlyosabb helyzet városainkban ott alakult ki, ahol kevés a növényzet. Az egyedi fűtés jelentős hőveszteségei és a lakáskomfort növelése is indokolja az áttérést a csoportos fűtésre, ami 20–25%-os energiamegtakarítást jelent annak ellenére, hogy a fűtött helyiségek bővülésével jár. Energiahatékonysági és környezetvédelmi szempontból a nagyobb egységet ellátó központi fűtés az előnyösebb megoldás. Ilyen megoldások a többszintes épületeket ellátó épületfűtés/hűtés, az épülettömbfűtés/hűtés, az épületcsoport-fűtés/hűtés és a távfűtés/távűtés, amelyek jobb hatásfokot, és kevesebb veszteséget jelentenek.

Napjainkban a műszakilag elhasználódott belvárosok, belső kerületek teljes körű újjáépítését és felújítását végzik a nagyvárosokban és a kisebb településeken. Megújulnak az egyes lakó- és középületek. Épületrekonstrukció esetén is szükséges a korszerű energiaellátásról gondoskodni. Energiatakarékossági és kényelmi szempontok ma már megkívánják a helyiségenkénti hőmérséklet-szabályozást. Az egyes fogyasztók, lakások hőellátása, illetve a fogyasztás külön-külön való megosztása radiátoronkénti költségmegosztókkal megoldható. A meglévő távfűtések fűtéskorszerűsítése során ún. költségosztási mérési rendszereket hoznak létre. Az „egy bekötés – egy mérés” elvét a nagymértékű csővezeték-hálózati átalakítások miatt csak épületekre, épületrészekre terjesztik ki (1. ábra).

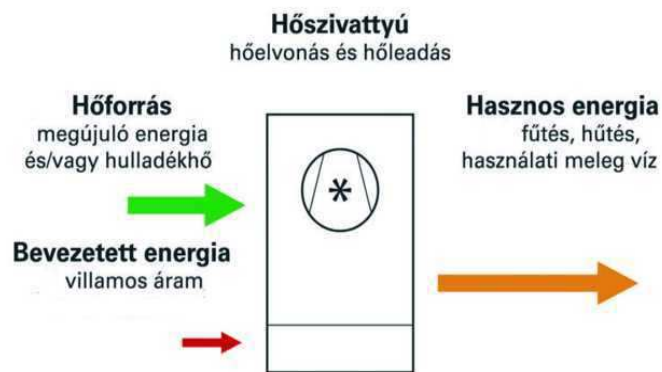


*1. ábra. Távfűtés centralizált és decentralizált megoldású hőszivattyús rendszerrel*

<sup>1</sup> Forrás – Marx György: A MARSLAKÓK ÉRKEZÉSE (197. old.) Akadémia Kiadó, 2000.

A hőfogyasztók is joggal elvárják a távhőnek a hőenergia felhasználásával arányos elszámolását, hiszen a lakások üzemeltetési költségei között jelenleg az egyik legnagyobb költség a lakások fűtése. Tekintettel arra, hogy a távhőszolgáltatásba való bekapcsolódás helyi csatlakoztatást igényel, és minden épületnek saját csőhálózata van, a csővezetéken szállított távhő átadását az épület hőközpontjában hőcserélők vagy hőszivattyúk is biztosíthatják. A fűtési rendszer kialakítása az egész létesítmény épületgépészeti tervezését is befolyásolhatja.

Óriási a lemaradásunk ezen a területen, ami véleményünk szerint nemcsak a rendkívül erős lobbiknak, az energiapolitika hiányának, következésképpen az erőltet jogszabályainknak, hanem a szakszerű, széles körű tájékoztatás hiányának is felróható. Világosan kell látnunk, hogy környezetünket megvédeni hosszútávon csak az ásványi (fosszilis) energiahordozók (elsősorban: lignit, szén, kőolaj, földgáz) új, ún. tiszta technológiával történő felhasználásával, majd később ezeknek az energiahordozóknak a kiváltásával leszünk képesek. A fejlett nyugati államokban a külső levegő minősége a városokban is sokat javult, mert korszerűbb fűtési rendszereket alkalmaznak (2. ábra).



2. ábra. Kompresszoros hőszivattyús rendszer  
Forrás: Irodalom [1]

A különböző fűtési megoldások között a villamos hőszivattyús fűtés kiemelkedő minőségi előnyei: nincs helyi károsanyag-kibocsátása, megújuló energiát hasznosít, és használata az energiahatékonyság növekedését jelenti. Hozzájárul az Európai Unió Megújuló Energia Stratégiájának alátámasztásához és a Kormány által elfogadott Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terve teljesítéséhez. Kitörést hozhat országunk fejlődésében megújuló energiahordozóink ésszerű felhasználásának eszköze a hőszivattyú, a hőszivattyús technológia elterjesztése.

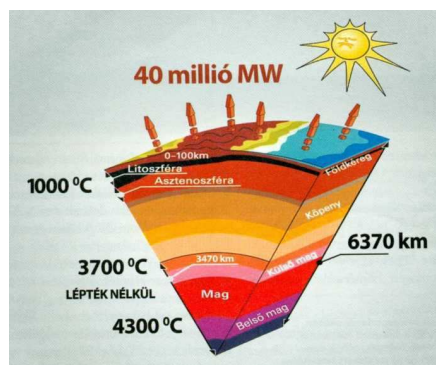
## Megújuló energiaforrások

Az EU RES megújuló energia direktíva végrehajtása a tagországokban 2013-tól kötelező (3. ábra). Részlet a direktívából:

2. cikkely (megújuló forrásokból előállított energia)

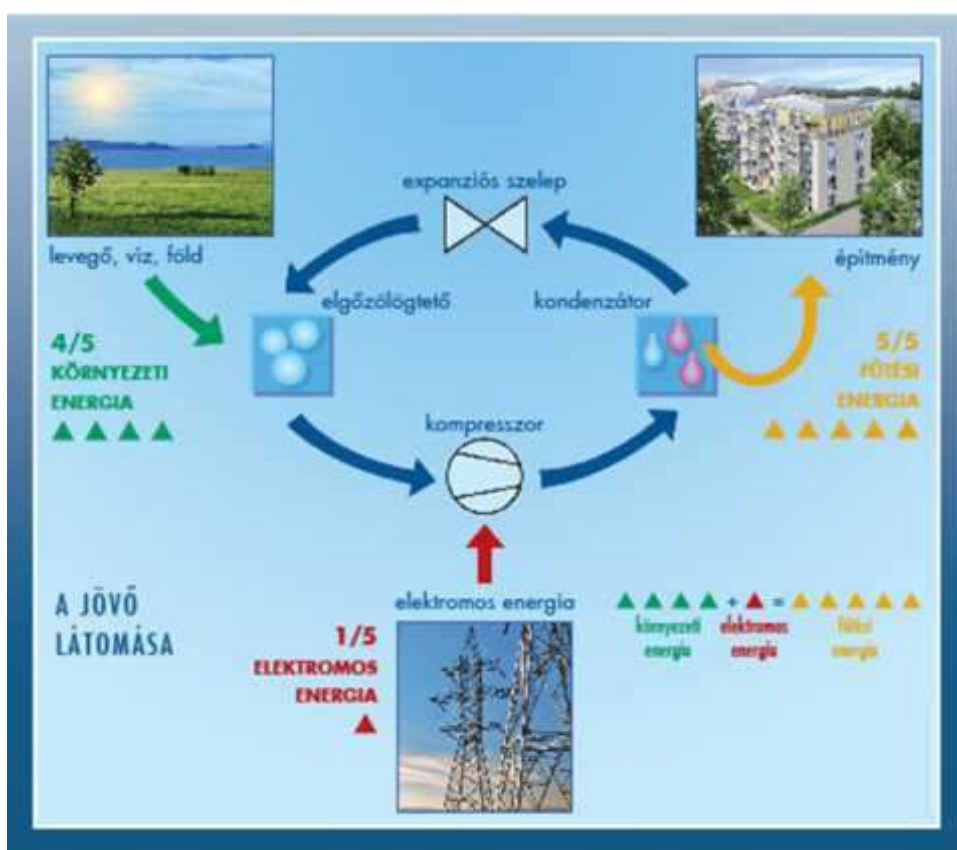
Fogalommeghatározások

- „légtermikus energia”: hő formájában a környezeti levegőben tárolt energia;
- „geotermikus energia”: a szilárd talaj felszíne alatt hő formájában található energia;
- „hidrotermikus energia”: a felszíni vizekben hő formájában tárolt energia.



3. ábra. Megújuló energiaforrások (napenergia és földenergia)  
Forrás: Irodalom [2]

A hőszivattyú jellemzője: az üzemeltetésére, ill. a működésére bevezetett villamos energiát – megújuló energia felhasználásával – megtöbbszörözi, napjainkban 3–6-szorosára (4. ábra).



4. ábra. Energiahatékonyság-növelés hőszivattyús rendszerrel  
Forrás: Irodalom [1]

A hőszivattyúk alkalmazhatók építmények fűtésére, hűtésére, de akár szellőzésére és használati meleg víz (hmv) előállítására is. A megújuló energiaforrások használata az épületgépészet területén egyre nagyobb szerepet kap például a

- meglévő épületeknél (növelt hőmérsékletű hőszivattyúk alkalmazása);
- új bérházaknál (épületeknél) a rezsiköltség radikális csökkentése miatt;
- mélyszegénység leküzdésére (hőszivattyús épület, csoport és távfűtés);
- passzívházak terjedése;
- CO<sub>2</sub> semleges épületek (EU-direktíva);

- az aktívházak (fejlődési irány);
- a hőkomfort-igény magyarországi fejlődése;
- a nyári villamos-energiacsúcs (már nagyobb, mint a téli csúcs); és
- a japán természeti és nukleáris katasztrófa és hatása a földgázára.

Célunk legyen, hogy az energiahatékonyságunkat mielőbb jelentősen növeljük. Kevesebb „légkondit”, folyadékűtőt és hűtőberendezést építsünk be hőszivattyúzási feladatra, valamint készüljünk a vonatkozó EPBD recast 31/2010/EU direktíva hazai bevezetésére, és ezáltal minőségi hőszivattyús rendszerek épüljenek a magyarországi energiafogyasztók érdekében!

Ismeretes, hogy az EU büntetéssel sújtja az uniós irányelveket nem teljesítő országokat. A súlyos bírságok elkerülése érdekében halasztások kérése jellemezte energiapolitikánkat. Feladatunk a helyi szinten felmerülő energiaügyekre való nagyobb összpontosítás, az energiarendszer decentralizálásának előmozdítása. Szükséges, hogy a döntéshozók igazságossá tegyék a küzdőteret. Csökkenjen a fosszilis energiahordozók támogatása, adóztassák meg a környezetszennyezést, és növekedjen a környezetbarát technológiák bevezetésének támogatása. *Platón* (i.e. 427–347) athéni filozófus mondta: „*A valóságot az elme teremti. Megváltoztathatjuk a valóságot, ha megváltoztatjuk hozzáállásunkat.*” Segítse Magyarországon a paradigmaváltást a jogi szabályozás!

Jó lenne, ha a földgáz vegyiparunkban növekvően felhasználásra kerülne, és ez az ágazat jelentős hozzáadott értéket is tudna adni, mert a 82%-os importot jelentő földgáz nemzetgazdaságilag túl értékes primerenergia-hordozó ahhoz, hogy elavult vízmelegítőkből vagy kazánokban 30–65 °C hőmérsékletre hőtermelés céljából eltűzeljük. A kb. három millió darab magyarországi gázkonvektor egészségi szempontból hátrányos hatásáról és az összkomfortos lakások kis számának energiahatékonysági, valamint hőkomfort szempontjából kedvezőtlen tulajdonságairól is beszélni szükséges. Hagyományos hőlépcsőjű (pl. 90/70 °C-os) radiátoros fűtésnél és elsősorban a gázkonvektoros fűtésnél is kialakul a helyiségben a hőleadó által gerjesztett légáram, a gyakran allergiás megbetegedést okozó ún. porhenger. A jobb életminőséghez, a jobb munkakörülményekhez nemcsak a téli, hanem a nyári hőkomfort is szükségessé vált. Hőszivattyús megoldással a klimatizáláshoz szánt – külön telepítendő – hagyományos klímagépcsőport költsége megtakarítható. A földhőszivattyús rendszerek hűtéskor sokkal kevesebb hajtóenergiát használnak fel a hagyományos klímaberendezésekhez képest.

## Az Európai Unió Duna Régió Stratégiába javasoljuk a Heller-projektet<sup>2</sup> (hőszivattyú-projektet)

A Duna menti városoknak kiemelkedő hidrológiai adottságaik vannak. E környezeti erőforrás hőszivattyús hasznosítása a Duna melletti városok (Duna menti országok és fővárosaik: Bécs, Pozsony, Budapest, Belgrád) levegőjét és környezetét élhetőbbé, egészségesebbé teheti (5. ábra).



5. ábra. Duna menti országok és fővárosaik (Bécs, Pozsony, Budapest, Belgrád)

Forrás: „Wikipédia”, a szabad enciklopédia

Hazánk számára a nemzetközi együttműködés erősítése 2011 első félévében az EU elnökség miatt különösen fontos feladat. A korszerű vízgazdálkodás mind magasabb szintű technikai megvalósítása, szem előtt tartva az EU 2000-ben elfogadott egységes vízpolitikáját (Víz Keretirányelv), új lehetőségeket teremt a felszíni vizek energetikai hasznosítása területén, illetve a hidrotermikus energia felhasználására.

Hazánk területén három nagyobb tó (Balaton, közepes víztükör 596 km<sup>2</sup>, Fertő-tó, közepes víztükör 280 km<sup>2</sup>, ebből 82 km<sup>2</sup> a magyarországi, illetve Velencei-tó, közepes víztükör 26 km<sup>2</sup>) és kb. 1200 természetes és mesterséges (pl. Markazi-, Rakacai-, Lázberci-tározók, Tisza-tó) tó, illetve tározó található.

Magyarország vízkészletének kb. 95%-a külföldi eredetű, déli szomszédjainkat kivéve mindenhol folyókon keresztül érkezik a víz. E folyókon (Maros, Kőrös, Kraszna, Szamos, Bodrog, Hernád, Sajó, Zagyva, Ipoly, Duna stb.) érkező vízhozam: 3602 m<sup>3</sup>/s. A két legnagyobb folyónk a Duna (teljes hossza 2860 km, ebből a magyarországi szakasza 401 km, vízgyűjtő területe 209 000 km<sup>2</sup>) és a Tisza (teljes hossza 964 km, ebből a magyarországi szakasza 570 km, vízgyűjtő területe 138 400 km<sup>2</sup>).

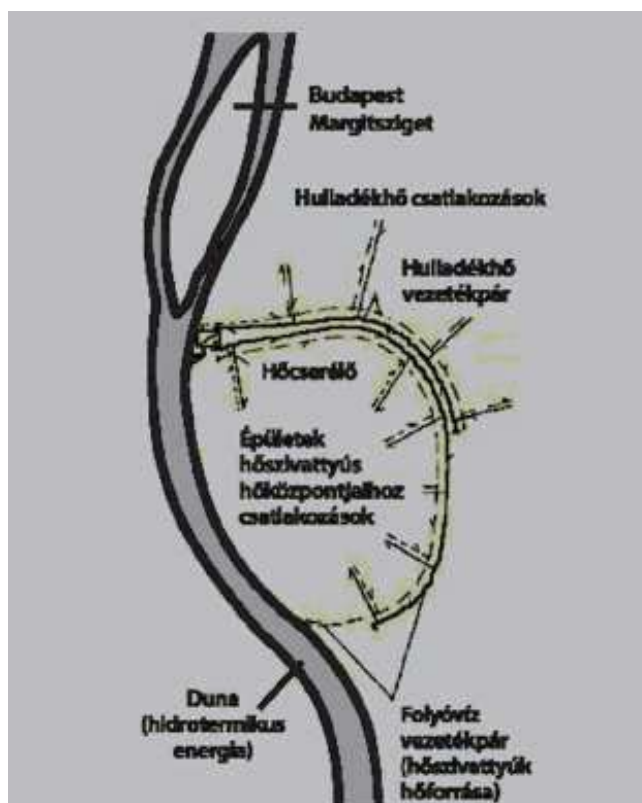
Ismeretes, hogy a világ talán legtöbb országát összekötő folyama a Duna. Mellékfolyóival együtt húsz ország területéről gyűjti össze a vizet. Ezért is ajánljuk az Európai Unió Duna Régió Stratégia projektek közé a hőszivattyús rendszerek alkalmazásának elterjesztési feladatát. Célunk: a hőszivattyúipar megteremtésével új munkahelyek létrehozása.

<sup>2</sup> Komlós Ferenc: A hőszivattyúipar úttörője. Elektrotechnika 103. évfolyam, 2010. december.

## Felszíni vizek energetikai hasznosítása

A távfűtés hazánkban több településen napjainkra elveszítette versenyképességét, ezért is szükséges a megújuló energia növelése irányába új utakat keresni [4]. Új lehetőség a felszíni vizek energetikai hasznosítása, a hidrotermikus energia felhasználása távfűtésekhez. A megújuló energia hasznosítása nem kizárólag gazdaságossági kérdés. Figyelembe kell venni a szükséges komfortot, a környezet védelmét, az energetikai hatékonyságot is.

Fűtés a Duna vizével: a folyóvíz hőjének kinyeréséhez a feltétlenül szükséges és az adott cél elérésére a legalkalmasabb előkészítési (pl. ülepítés, szűrés, lágyítás, gáztalanítás) módszereket alkalmazzuk. Alapelv: a felhasználási helyre vizet kell vezetni (kis veszteséggel), és a felhasználási helyen hőszivattyúval hőt kell kivonni belőle (6. ábra).

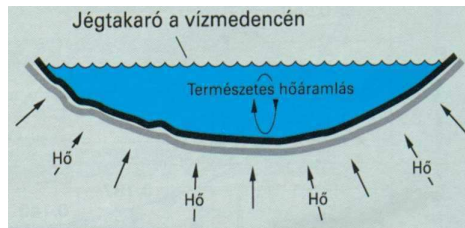


6. ábra. Elvi vázlat. Távfűtés a Dunával (vagy más felszíni vizekkel) és hulladékhővel (távfűtés földgáz nélkül)

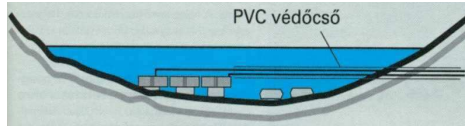
A hőszivattyús rendszert úgy célszerű kialakítani, hogy a téli hidegebb időszakokban a víz hőmérsékletet legalább  $6,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on kellene tartani a rendszerbe épített hőcserélőn keresztül bevitt hulladékhővel, esetleg termálvízzel [3], vagy közvetlenül, a parti szűrésű kutak melegebb vizének felhasználásával. Az elfolyó víz hőmérsékletét  $2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  legkisebb hőmérsékletre szükséges szabályozni. A Duna vízkivételét és visszavezetését a tél leghidegebb időszakában a hálózat megfelelő szakaszolásával meg kell állítani. Az ilyenkor keringetett víz melegítését a hőcserélőben más hőtermelő illetve csúcskázán biztosíthatja (elvi ábra erről nem készült).

Tókollektorok alkalmazása (7. ábra): a másik megoldás, ahol erre lehetőség van, az ún. tókollektoros rendszer. Egy  $5,0\text{ ha}$  felületű,  $2,5\text{ m}$  mélységű tó  $5,0\text{ MW}$  teljesítményű fűtő-hűtő rendszert képes kiszolgálni, amely közel  $1000$  lakás hőszükségletét, üzemeltetési költségét lenne képes kiváltani.

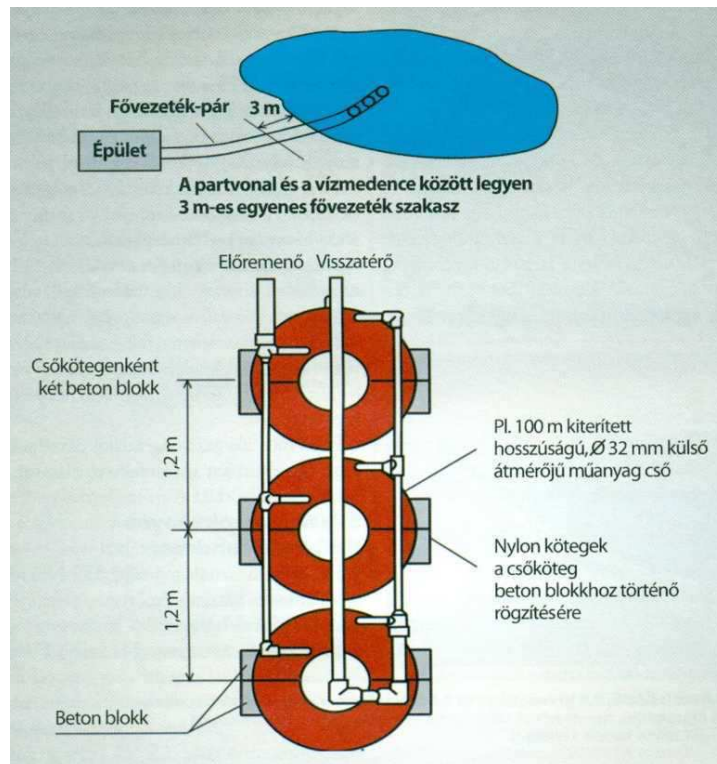




**a) A földhő melegítő hatása**



**b) Víz alatti kollektorok elhelyezésének keresztmetszete**



**c) Víz alatti kollektorok telepítése és felülnézeti elrendezése**

## 7. ábra. Elvi vázlatok

Forrás: Irodalom [1]

## Évtizedekkel ezelőtti fűtési megoldások

Érdekességgként közöljük, egy 1943-ban írt magyar nyelvű kiadvány<sup>3</sup> példáit a felszíni vizek hőtartalmának hőszivattyúval történő hasznosításra:

- a zürichi műgyetem távfűtőközpontja (fűtés a Limmat folyó vizével),
- a Bódeni-tó melletti textilgyár hőellátása (fűtés a Bódeni-tó vizével),
- Berlin egyik városrészének távfűtése (fűtés a Spree folyó vizével).

<sup>3</sup> Dr. Haidegger Ernő: A hőszivattyú szerepe az energiagazdaságban. Különlenyomat a Magyar Mérnök- és Építész Egylet kiadásában megjelenő ÉRTEKEZÉSEK, BESZÁMOLÓK a műszaki és gazdaságtudományok köréből 1943. évi IV. füzetéből. Stádium Sajtóvállalat Részvénytársaság, Budapest, 1943.

## A hőszivattyús készülékek hatékonyságának növelése

A fentebb leírt lehetőségeink kihasználásához szükséges lenne, magas *SPF* értékkel rendelkező hőszivattyúk alkalmazása [5]. A piacon jelen lévő hőszivattyúk döntő többségénél a hőszivattyús körfolyamatban eltérés nem tapasztalható. A korszerű hőszivattyúk jellemzője annak a környezetvédelmi igénynek a kielégítése, hogy a legkevesebb munkaközeg (hűtőközeg) töltettel lehessen a készülékeket megvalósítani. Ehhez a legegyszerűbb körfolyamat társul, minden esetben munkaközeg tartály nélkül. E környezetvédelmi szempont azonban a magyarországi szélsőséges léghőmérsékleti és földhőmérsékleti viszonyaink között jelentős veszteségek forrása lehet, amely jelentősen csökkenti a hőszivattyúk környezetvédelmi előnyét, a CO<sub>2</sub>-kibocsátás csökkenését.

A folyadék (sólé)/víz (B/W) hőszivattyúk *COP* értékét az érvényes magyar és európai szabvány szerint 0/35 °C feljövő közeg- és kimenő fűtővíz-hőmérsékletszinten kell megmérni. Hazánkban azonban, amikor 12 °C – 0 °C határhőmérséklet között indítjuk illetve üzemeltetjük a fűtési rendszereinket, a szondák feljövő folyadék-hőmérséklete 8 °C – 10 °C hőmérséklet között változik. Így a hőszivattyúk jellemző hőmérsékletei részterheléseknél 10/35 °C. Ez a hőmérséklet-különbség a munkaközeg-tömegáramok és ezzel összhangban a munkaközeg fajlagos térfogata 40%-os (kerekített érték) növekedését jelenti. E változás egyben a munkaközeg 40%-os (szintén kerekített érték) igényváltozását is jelenti.

Egy munkaközegtartály (hűtőközegtartály) nélküli készülékben a munkaközeget átmenetileg csak a kondenzátorban lehet tárolni. Ha a töltet nagyságát az előírt 0/35 °C hőmérsékletnek megfelelően állítják be, akkor a lényegesen nagyobb hőmérsékletű földhő-, és esetleg hulladékhő-hőmérsékleteken a növekvő munkaközeg tömegáramigényt nem lehet teljesíteni. Ez azt jelenti, hogy a készülékek részterhelésnél a nagyobb hőmérsékletű földhőből eredő (elgőzölögtetési) hőmérsékleten és ezzel párhuzamosan a kimenő fűtési teljesítmény növekedését nem képesek megvalósítani. Tehát a magyarországi hőmérsékletszinteken jelentősen csökken az európai országokból származó hőszivattyúval elérhető *SPF* érték nagysága.

Munkaközegtartály nélküli készülékek esetén az átlagtól jóval eltérő geotermikus adottságainkat – nagyobb értékű geotermikus gradienseket – ezek a hőszivattyúgyártók nem veszik figyelembe. Olyan területen azonban, ahol a földhő hőmérsékletszintje átlagban 0 °C körül alakul, ott az európai országokból származó hőszivattyúkat megfelelő hatékonysággal lehet üzemeltetni. Az európai országok területeinek többsége ilyen. Sajnos többször tapasztalható, hogy az említett hőszivattyúk alkalmazhatósági korlátait nem hozzák a forgalmazók tudomására, és sok esetben ilyen rendszerű hőszivattyúkat ajánlanak a nagyobb hőmérsékletű vizek hasznosítására is.

A munkaközegtartály hiánya hatással van a fűtőköri (hűtőköri) expanziós szelep működésére. Amennyiben a fűtőkörbe (hűtőkörbe) megfelelő méretű munkaközegtartály van beépítve, a nyomásváltozások mértéke csökken a fűtőkörben (hűtőkörben), és ez elősegíti a túlhevítés állandó értéken tartását. Vizsgálólaboratóriumi mérések alapján bizonyítható, hogy 1 °C túlhevítési hőmérséklet-növekedés 6–7%-kal csökkenti az elgőzölögtető által felvett teljesítményt, és így a hőszivattyú fűtési teljesítményét.

Az európai országok gyártói nagy hangsúlyt helyeznek a hőszivattyúk megjelenésére, emellett a hűtőkör szabályozásában csak néhány gyártó alkalmazza a termostatikus expanziós szelep (TEV) helyett az elektronikus expanziós szelepet, és azt is többnyire csak lehetőségként. A PID jellegű szabályozást biztosító elektronikus expanziós szelep a mai



műszaki színvonalon nélkülözhetetlen eszköze egy kedvező *SPF* értékkel működő hőszivattyúnak.

Jelezzük, hogy a hőszivattyúnak külső hőmérsékletfüggő szabályozással szükséges működnie. Ebben a gyártók folyamatosan fejlesztenek, de megtalálható még olyan készülékcsalád, amely ugyan rendelkezik monitoring rendszerrel, de külső hőmérsékletfüggő szabályozással nem. Külső hőmérsékletfüggő szabályozás nélkül nagy *SPF* érték elérése elképzelhetetlen.

Tévhit, hogy a lényeg a pillanatnyi *COP* értékben rejlik, hiszen hiába mutat ki tesztlaborban egy cég egy nagy pillanatnyi *COP* értéket 0/35 °C hőmérsékleten, ha a fenti megoldások hiányában az éves *SPF* a lehetőségekhez képes egy kis értékre lecsökken.

## **Magyar fejlesztésű hőszivattyúcsalád**

A meglévő épületek hőszigetelésének és tömörségének fokozása már nemcsak a melegvízüzemű sugárzó fűtéseknel (padló-, fal- és mennyezetfűtés) és a fan-coil-nál, hanem a radiátoros központi fűtéseknel is lehetővé teszi a hőszivattyúk gazdaságos alkalmazását, amely mindenekelőtt a méretezési külső hőmérséklethez (−15, −13 és −11 °C) tartozó, 90 °C-nél jóval kisebb fűtési előremenő hőmérsékletből (63 °C) adódik. A gazdaságosság a méretezési külső hőmérséklethez tartozó, jóval kisebb fűtési előremenő hőmérsékletből és az ún. „növelt hőmérsékletű hőszivattyúk” kifejlesztéséből adódik.

A magyarországi hőszivattyú-fejlesztés a technika mai szintjén álló *Enhanced Vapor Inject* (EVI) kompresszorokat és körfolyamatot alkalmazza, amely nagy *COP* értékű hasznosítást tesz lehetővé, akár 63 °C-os fűtési előremenő hőmérsékleten is. A fejlesztés a elérhető legnagyobb *SPF* érték megvalósítására és széles hőmérséklet-tartományban használható hőszivattyúcsaládra irányult. A fejlesztés figyelembe vette a hazai geotermikus adottságokat és a termálhő-hasznosítás lehetőségeit, valamint a nagy hőmérsékletű hulladékhő esetlegesen nagy kondenzációs hőmérsékleten történő hasznosításának a lehetőségét, továbbá optimalizálva az elérhető *SPF* értéket, kiküszöbölve azokat a technikai problémákat, amelyeket az előbbiekben vázoltuk.

## **Fűtés növelt hőmérsékletű, magyar gyártmányú hőszivattyúval**

Budakalászi meglévő lakóépület radiátoros rendszerű központi fűtésének hőtermelő cseréje során a radiátoros rendszeren és az épületen semmilyen átalakítás nem történt. A hőszivattyú a pincében került elhelyezésre a földgáztüzelésű gázkazán helyébe (8. ábra).



8. ábra. Budakalászi meglévő lakóépület hőszivattyús hőközpontja

### Főbb adatok

- Fűtött alapterület: 180 m<sup>2</sup>
- A fűtésiteljesítmény-igény: 12 kW
- A hmv-igény: 60 °C-on 240 liter/nap
- A beépített hőszivattyú típusa: Vaporline® GBI13-HDW; Fűtési teljesítménye: 12,4 kW;  $COP = 4,6$  (B0/W35). Új típusú kétkondenzátoros készülék, nagy hmv teljesítményigényhez (6 tagú család)
- a hmv teljesítményigénye: 12 kW
- Szondamélység: 100 m
- Szondák száma: 2 db
- Fűtővíz-hőmérséklet: legfeljebb 50 °C
- A tervezett  $SPF = 4,4$  (a földoldali keringető szivattyúval számítva)
- Előzetes számítás szerint az épület fogyasztása a növelt hmv hőigénnyel: 6900 kWh/fűtési időszak;  $SPF = 4,5$  (a földoldali keringető szivattyúval)

A budakalászi nagycsaládos felhasználónak az elmúlt évben a fűtés és hmv fogyasztási költsége – a gázártámogatással – 300 ezer forint volt. A költség jelenleg 125–135 ezer forint között várható a hőszivattyúra való áttérésnek köszönhetően.

### Összefoglalás

Ezeknek a korszerű termékeknek és az Új Széchenyi Terv segítségével – amely egy tíz évre előretekintő gazdaságfejlesztési program – kitörési ponttá válhat gazdaságunk egészének a dinamizálására, ill. jelentősen hozzájárulhat építőiparunk beindításához, a kis- és középvállalkozások fellendítéséhez, új munkahelyek létesítéséhez. Csökkenthetjük energiafüggőségünket, és ha idejében fejlesztjük az ehhez szükséges korszerű technikát, új exporttermékek gyártásával térségünkben vezető technológiájú ipari szereplőkké válhatunk. Minden lehetséges és ígéretes különféle megújuló energiahasznosító eszköznél képesek vagyunk arra, hogy el tudjuk kerülni az ún. „import dömpinget”. [Széchenyi István írta: „Tőlünk függ minden, csak akarjunk!”]

Az Európai Bizottság 2010. november 10-én bemutatta új, 2020-ig szóló stratégiáját: „Energia 2020”. Günther Oettinger energiaügyi biztos ekkor a következőket mondta: „Az energiaügyi kihívások mindannyiunk számára hatalmas próbatételt jelentenek. Igaz ugyan, hogy energiarendszerünk új, fenntarthatóbb és biztonságosabb pályára állítása hosszabb időt igényel, az alapvető döntések meghozatala azonban nem halasztható tovább. A hatékony, versenyképes és kevés szén-dioxidot kibocsátó gazdaság megteremtéséhez európaivá kell tennünk energiapolitikánkat, és figyelmünk java részét arra a néhány területre kell összpontosítanunk, ahol a legsürgetőbb a fellépés.”

A folyamatos ütemben emelkedő energiaárak miatt mindenki rákényszerül a takarékosagra. A költségcsökkentés egyik formája olyan technológiák alkalmazása, amelyek közép- és hosszútávon mindenképpen megtérülnek. Országunk kétszeresen is érintett a hőszivattyúk elterjesztése témájában. Világviszonylatban is előnyös geotermikus és hidrológiai adottságunk révén, amelyek birtokában a hőszivattyús rendszerekre való átállás jelentősen javítaná egész gazdasági helyzetünket. Mondhatjuk azt is, hogy nagy lépés volna a fenntarthatóság irányában. Ezért is ajánljuk az Európai Unió Duna Régió Stratégia projektek közé a hőszivattyús rendszerek alkalmazásának elterjesztési feladatát.

Befejezésül *Teller Ede* (1908–2003) gondolatával zárjuk írásunkat: „Ha azt kérdezik, hogy nem késtünk-e el, hogy visszafordítható-e még az a rombolás, amit az emberiség ejtett a természetén, a válaszom az, hogy nem késtünk el. Amíg él az akarat, addig sosincs késő. Ha pedig az emberek közösen akarnak valamit, akkor azt meg is teszik, ezáltal érvén el céljukat, bármi is legyen az.”

## IRODALOM

- [1] *Komlós Ferenc – Fodor Zoltán – Kapros Zoltán – Dr. Vajda József – Vaszil Lajos*: Hőszivattyús rendszerek. Heller László születésének centenáriuma. Magánkiadás: Komlós F., Dunaharaszti, 2009. [www.komlosferenc.info](http://www.komlosferenc.info)
- [2] *Dr. Mádlné Szőnyi Judit*: A geotermikus energia készletek, kutatás, hasznosítás. Grafon Kiadó, Nagykovácsi, 2006.
- [3] *Dr. Büki Gergely*: A termálvizes hőellátás hőszivattyús fokozása. Energiagazdálkodás 52. évfolyam 2011. 1. szám.
- [4] *Komlós Ferenc – Fodor Zoltán*: Elfolyó hidrotermikus energia hasznosítása hőszivattyúval távfűtési rendszerekhez. 2011. 3. szám. Hűtő-, Klíma- és Légtechnikai Épületgépészeti Szaklap; Víz-, Gáz-, Fűtéstechnika Épületgépészeti Szaklap HKL melléklete (Magyar Ipari Ökológiai Társaság szimpózium, 2010. november 18–19. Debreceni Egyetem).
- [5] *Fodor Zoltán*: Gondolatok a hőszivattyúkról. Magyar Installateur 21. évfolyam, 2011/április.